P/1909-165

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月　３日

出願番号
Application Number: 特願２００２－２９１０６３

[ST. 10/C] : ［ＪＰ２００２－２９１０６３］

出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

２００３年　８月２２日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office　今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０６９０９３

【書類名】　特許願
【整理番号】　49200222
【提出日】　平成14年10月 3日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　H04B　7/26
H04L　7/00
H04L 12/28
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝５丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　角丸　貴洋
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝５丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　森本　伸一
【特許出願人】
【識別番号】　000004237
【氏名又は名称】　日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】　100085235
【弁理士】
【氏名又は名称】　松浦　兼行
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　031886
【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】　明細書　1
【物件名】　図面　1
【物件名】　要約書　1
【包括委任状番号】　9304200
【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　無線端末装置及びそれを用いた無線通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項１】　無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、該無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、前記無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、該無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、

自装置で動作している通信アプリケーションの動作モードに連携して、タイマ値を動的に変更するタイマ値変更手段を有することを特徴とする無線端末装置。

【請求項２】　無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、該無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、前記無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、該無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、

各々タイマ値が個別に設定された複数の通信アプリケーションと、

前記複数の通信アプリケーションのうち、実行中の二以上の通信アプリケーションの各タイマ値を集約演算する演算手段と、

前記演算手段により演算されたタイマ値を設定する設定手段と

を有することを特徴とする無線端末装置。

【請求項３】　前記タイマ値は、前記ビーコンの間欠受信間隔を、前記ビーコンの一定時間間隔から前記配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔までの範囲内で、前記配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔の公約数の中から選択されるいずれかの間隔であることを特徴とする請求項１又は２記載の無線端末装置。

【請求項４】　前記タイマ値は、送信時にチャネルがビジー状態からアイドル状態に変化したことを検知するための基準として用いられる無通信監視期間（

ＩＦＳ）タイマ値、及び上記送信時にチャネルがアイドル状態となってからランダムな時間だけ送信を待機する送信時間範囲であるランダムバックオフタイム範囲を変更することを特徴とする請求項１又は２記載の無線端末装置。

【請求項５】　前記演算手段は、実行中の前記二以上の通信アプリケーションの各タイマ値のうち、最小値のタイマ値を演算結果として出力することを特徴とする請求項２記載の無線端末装置。

【請求項６】　動作電源を出力するバッテリの残量を検出するバッテリ残量検出手段と、前記バッテリの残量に応じて予め前記タイマ値の制限値を記憶している制限値記憶手段と、前記バッテリ残量検出手段により検出されたバッテリ残量に応じて前記制限値記憶手段から得た前記タイマ値の制限値と前記演算手段により演算されたタイマ値とを比較し、その比較結果に応じて該タイマ値の制限値又は該演算されたタイマ値の一方を選択して前記設定手段により設定する比較手段とを更に有することを特徴とする請求項２乃至５のうちいずれか一項記載の無線端末装置。

【請求項７】　前記比較手段は、前記演算されたタイマ値が前記タイマ値の制限値以上であるときには前記演算されたタイマ値を選択し、前記演算されたタイマ値が前記タイマ値の制限値より小であるときには前記タイマ値の制限値を選択することを特徴とする請求項６記載の無線端末装置。

【請求項８】　前記制限値記憶手段は、前記バッテリ残量が小であるほど小である前記タイマ値を前記制限値として記憶しており、前記比較手段による前記タイマ値の選択により、前記バッテリ残量が所定値以下であるときには、該所定値より大であるときに比較して前記間欠受信間隔を所定間隔より長くすることを特徴とする請求項７記載の無線端末装置。

【請求項９】　前記制限値記憶手段は、前記バッテリ残量が小であるほど小である前記タイマ値を前記制限値として記憶しており、前記比較手段による前記タイマ値の選択により、前記バッテリ残量が所定値以下であるときには、該所定値より大であるときに比較して無通信監視期間（ＩＦＳ）タイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を短くすることを特徴とする請求項７記載の無線端末装置。

【請求項１０】　一定時間間隔でビーコンを発信しており、かつ、あるビーコン間隔で配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを発信し、ネゴシエーション完了後のパワーセーブモードにて動作している無線端末装置宛のパケットを、メモリに一旦バッファする無線基地局と、該無線基地局からのビーコンを間欠受信しており、ビーコンを受信後、情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、該無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、該無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する一又は二以上の無線端末装置とよりなる無線通信システムにおいて、前記無線端末装置として請求項１乃至９のうちいずれか一項記載の無線端末装置を用いることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は無線端末装置及びそれを用いた無線通信システムに係り、特にＬＡＮ（Local Area Network）回線又はＷＡＮ（Wide Area Network）回線に接続し伝送媒体に無線を利用した無線基地局と、ＬＡＮ回線又はＷＡＮ回線に無線基地局を介して伝送媒体に無線を利用して接続する無線移動端末とで構成する無線端末装置及びそれを用いた無線通信システムに関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来の省電力制御を行う無線通信システムでは、例えば、伝送媒体に無線を利用した無線ＬＡＮシステムにおいて、無線端末装置の省電力動作は無線基地局からのビーコンを間欠受信することにより利用される（特許文献１及び非特許文献１参照）。すなわち、無線端末装置は、パワーセーブモードを設定すると、無線基地局から送信されるビーコンを取得し、各情報要素を展開してビーコンに含まれるビーコン間隔及び配送トラフィック表示マップ（ＤＴＩＭ：Delivery Traffic Indication Map）付きビーコン間隔を基準に間欠受信を行う。

【０００３】

パワーセーブモードで動作する無線端末装置は、その動作を無線基地局へフレ

ーム制御フィールドを用いて通知し、無線基地局はパワーセーブモードで動作する無線端末装置宛のパケットは無線基地局内のメモリにバッファし、ビーコン内のトラフィック表示マップ（ＴＩＭ：Traffic Indication Map）にてパケットがバッファされている旨を無線端末装置へ通知する。

【０００４】

パワーセーブモードで動作する無線端末装置は、無線基地局からのビーコンを間欠受信しており、ビーコンを受信後、情報要素を展開し、ＴＩＭにて自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケット（ＰＳ－Ｐｏｌｌ）を送信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する。

【０００５】

また、無線端末装置への同報パケット（マルチキャスト及びブロードキャスト）は、ＤＴＩＭ付きビーコンの後に続けて送信され、無線端末装置は同報パケットを受信するために少なくともＤＴＩＭを含むビーコンを受信する。

【０００６】

図１１は従来の無線ＬＡＮシステムにおける通常動作である連続受信モードと間欠受信動作であるパワーセーブモードでの動作概略を示すシーケンスチャートである。無線端末装置１２２０及び１２３０は、無線基地局１２１０に収容されている。無線端末装置１２２０は通常の連続受信モードで動作しており、無線端末装置１２３０は一般的な無線ＬＡＮシステムにおいて省電力動作させるような制御態様であるパワーセーブモードで動作している。

【０００７】

連続受信モードで動作している無線端末装置１２２０は常に電源が入れられているため、無線基地局１２１０から送信されるパケットを、無線基地局１２１０がバッファすることなく送信するため（Ｐ１０）、遅延することなく受信することが可能である（Ｐ２０）。一方、パワーセーブモードで動作している無線端末装置１２３０は、無線基地局１２１０が発信しているＤＴＩＭ付きビーコンの間隔ＤＢ１、ＤＢ２に同期して電源の投入と切断の制御がされている。無線端末装置１２３０宛のパケットＰ１０は、無線基地局１２１０に到着後、次のＤＴＩＭ

付きビーコンで無線端末装置１２３０に通知される。無線端末装置１２３０は、自宛のパケットが無線基地局１２１０にバッファされていることを上記の通知により認識すると、無線基地局１２１０に対して、ＰＳ－ＰｏｌｌパケットＰＳ１を送信し、これに応答した無線基地局１２１０から送信される無線基地局１２１０にバッファされている自宛のパケットＰ３０を受信する。

【０００８】

【特許文献１】

特開平９－１６２７９８号公報（図１４－図２０）

【非特許文献１】

ANS/IEEE Std 802.11,1999 Edition ”Part 11:Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer(PHY) Specifications”,p.128-133

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

しかるに、上記の無線ＬＡＮシステムにおける従来の無線通信システムでは、無線端末装置の省電力動作は、無線基地局からのビーコンを間欠受信することにより利用され、また、同報パケット（マルチキャスト及びブロードキャスト）を受信するために少なくともＤＴＩＭ付きビーコンを受信する必要がある。

【００１０】

無線端末装置の省電力は、トラフィックが無い場合、無線基地局からのビーコンを受信する間隔を長くすることにより達成されるが、受信間隔を長くすると、自宛のパケットが発生した場合の、ＴＩＭの取得が遅くなり、自宛のパケットの受信に遅延が発生するという問題がある。

【００１１】

また、無線基地局はパワーセーブモードで動作する無線端末装置宛のパケットをメモリにバッファするため、パワーセーブモードで動作する無線端末装置の受信間隔を長くすると、無線端末装置宛のパケットの配送が遅れ、長い時間、無線基地局のメモリにパケットを保存させておく必要がある。

【００１２】

音声や動画などのリアルタイム通信において、パワーセーブモードの無線端末

装置が送受信を繰り返す場合に、長い受信間隔で動作すると、パワーセーブモードの無線端末装置宛のパケットは一度無線基地局にバッファされ、次の受信周期で配送されるため、パケットに遅延が発生する。特に、音声や動画などのリアルタイムの配送を行う通信において、無線端末装置が受信するパケットに遅延が発生することは、データの再現性に支障を来たすため、問題である。

【００１３】

また、無線ＬＡＮによる通信において、データの送信時に衝突を回避するため、ＣＳＭＡ／ＣＡ（carrier sense multiple access protocol with collision avoidance）手順が実行されるが、通信しているアプリケーションによらず、無線端末装置がパワーセーブモードで動作中に無線基地局にバッファされているパケットを受信するために、無線基地局に対してパケットの送信要求を出す制御パケット（ＰＳ－Ｐｏｌｌ）には、すべて同じ無通信監視期間（ＩＦＳ：inter frame space）が用いられているため、例えば、音声通信などのリアルタイム性が要求される通信において、遅延をできるだけ抑え、優先的に送信権を与えるといったことはできないという問題もある。

【００１４】

更には、送信時に、送信権が与えられた後に実際に送信できるまでに、あるランダム時間だけ待ってから送信するバックオフアルゴリズムが用いられているため、送信データの内容によらず、ランダム時間だけ待つことになり、音声通信などのリアルタイム性が要求される通信において、遅延をなるべく抑えようと思ってもできないという問題もある。

【００１５】

本発明は以上の点に鑑みなされたもので、無線端末装置でアプリケーションの動作モードによって省電力のための間欠受信間隔を可変としたり、アプリケーションの動作モードによって無線基地局へのポーリングデータ及びポーリングデータに対する無線基地局から無線端末装置へのデータに優先度を付けて送信することにより、省電力化及び音声通信などのリアルタイム性が要求されるアプリケーションの通信品質の向上及びパケット遅延の削減をそれぞれ実現し得る無線端末装置及びそれを用いた無線通信システムを提供することを目的とする。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、第１の発明の無線端末装置は、無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、自装置で動作している通信アプリケーションの動作モードに連携して、タイマ値を動的に変更するタイマ値変更手段を有する構成としたものである。

【００１７】

この発明では、実行中の通信アプリケーションの動作モードに応じて、タイマ値が動的に変更されるので、通信アプリケーションにおいて通信中であっても、最大限、消費電力を抑えるような制御ができる。

【００１８】

また、上記の目的を達成するため、第２の発明の無線端末装置は、無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、各々タイマ値が個別に設定された複数の通信アプリケーションと、複数の通信アプリケーションのうち、実行中の二以上の通信アプリケーションの各タイマ値を集約演算する演算手段と、演算手段により演算されたタイマ値を設定する設定手段とを有する構成としたものである。

【００１９】

この発明では、実行中の二以上の通信アプリケーションの各タイマ値を集約演算して得たタイマ値に応じて、無線基地局によらずに間欠受信間隔を無線端末装置側の設定のみで自由に変更できるため、一つの無線基地局に接続している無線

端末装置が複数ある場合、各無線端末装置はそれぞれ異なる間欠受信間隔でビーコンの間欠受信動作を行うことができる。

【００２０】

また、上記の目的を達成するため、第３の発明の無線端末装置は、上記のタイマ値として、ビーコンの間欠受信間隔を、ビーコンの一定時間間隔から配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔までの範囲内で、配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔の公約数の中から選択されるいずれかの間隔としたことを特徴とする。この発明では、通常の配送トラフィック表示マップ付きのビーコンに同期した間欠受信モードで動作する従来装置に比べ、多くの場合これよりも短い時間間隔で間欠受信動作できるため、従来より早く自宛のパケットが無線基地局にバッファされていることに気付くことができる。

【００２１】

また、上記の目的を達成するため、第４の発明の無線端末装置は、上記のタイマ値として、送信時にチャネルがビジー状態からアイドル状態に変化したことを検知するための基準として用いられる無通信監視期間（ＩＦＳ）タイマ値、及び上記送信時にチャネルがアイドル状態となってからランダムな時間だけ送信を待機する送信時間範囲であるランダムバックオフタイム範囲を変更することを特徴とする。この発明では、通信中の通信アプリケーションにより優先度を設定することができ、従来より早く自宛のパケットを受信することができる。

【００２２】

また、上記の目的を達成するため、第６の発明の無線端末装置は、第２乃至第５の発明のうちのいずれかの発明の構成に加えて、動作電源を出力するバッテリの残量を検出するバッテリ残量検出手段と、バッテリの残量に応じて予めタイマ値の制限値を記憶している制限値記憶手段と、バッテリ残量検出手段により検出されたバッテリ残量に応じて制限値記憶手段から得たタイマ値の制限値と演算手段により演算されたタイマ値とを比較し、その比較結果に応じてタイマ値の制限値又は演算されたタイマ値の一方を選択して設定手段により設定する比較手段とを更に有することを特徴とする。

【００２３】

この発明では、バッテリ残量が少なくなってきた場合、タイマ値の制限値に基づく動作制御ができる。特に、第８の発明のように制限値記憶手段が、バッテリ残量が小であるほど小であるタイマ値を制限値として記憶しており、比較手段によるタイマ値の選択により、バッテリ残量が所定値以下であるときには、所定値より大であるときに比較して間欠受信間隔を所定間隔より長くするようにした場合は、バッテリ残量が上記所定値以下に少なくなった時には、間欠受信間隔を上記の所定間隔以下に短くならないようにできる。

【００２４】

また、第９の発明のように制限値記憶手段が、バッテリ残量が小であるほど小であるタイマ値を制限値として記憶しており、比較手段によるタイマ値の選択により、バッテリ残量が所定値以下であるときには、所定値より大であるときに比較して無通信監視期間（ＩＦＳ）タイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を短くするようにした場合は、実行中の通信アプリケーションの優先度を上げることができるため、アプリケーションの実行中に不意に切断されてしまうことを防止できる。また、優先的に送信できるため、待ち時間を短くすることができるので、消費電力を抑えることかできる。

【００２５】

また、上記の目的を達成するため、第１０の発明の無線通信システムは、一定時間間隔でビーコンを発信しており、かつ、あるビーコン間隔で配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを発信し、ネゴシエーション完了後のパワーセーブモードにて動作している無線端末装置宛のパケットを、メモリに一旦バッファする無線基地局と、無線基地局からのビーコンを間欠受信しており、ビーコンを受信後、情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する一又は二以上の無線端末装置とよりなる無線通信システムにおいて、無線端末装置として第１乃至第９の発明のうちいずれか一の発明の無線端末装置を用いることを特徴とする。

【００２６】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図１は本発明になる無線通信システムの一実施の形態における概略動作を説明するシーケンスチャートを示す。図１は、無線基地局１１と無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３とがＬＡＮ回線又はＷＡＮ回線を介して接続され、無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３が無線基地局１１に収容されている無線通信システムにおけるタイムチャートで、無線基地局１１は、自局に帰属していて間欠受信動作を行っている無線端末装置に対してのパケットを一旦バッファし、無線端末装置からの送信要求を受け取ると、送信元の無線端末装置に対するパケットを送信する動作を行っている。

【００２７】

図１の無線通信システムにおいて、無線端末装置１２－１は、“ＷＥＢブラウザ”アプリケーションが動作中の無線端末装置で、無線端末装置１２－２は“チャット”アプリケーションが動作中の無線端末装置で、無線端末装置１２－３は“ＶｏＩＰ”アプリケーションが動作中の端末装置である。

【００２８】

無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３は、それぞれ無線基地局１１が一定時間間隔で定期的に送信しているビーコンの倍数に同期して、それぞれ異なる時間間隔で間欠受信動作を行っている。無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３の間欠受信間隔は、各無線端末装置上で動作しているアプリーションの動作モードに応じて設定される。

【００２９】

間欠受信間隔は、ＴＩＭを含む一定間隔のビーコン間隔からＴＩＭとしてＤＴＩＭを含むＤＴＩＭ付きビーコン間隔の範囲内で、ＤＴＩＭ付きビーコン間隔の公約数の中から選択される。つまり、間欠受信間隔は、最も短くてＴＩＭを含むビーコン間隔となり、最も長くてＤＴＩＭ付きビーコン間隔（＝ｎ×ＴＩＭ間隔（ｎは任意））となる。これにより、アプリケーションの動作モードと連携して無線端末装置の間欠受信間隔を変更できるため、無線端末装置の省電力制御を細かく行うことができる。

【００３０】

また、無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３は、無線基地局１１に対して送信するパケット送信要求（ＰＳ－Ｐｏｌｌ）の優先度を保持することができる。この優先度は、無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３上で動作しているアプリケーションの動作モードにより設定される。これにより、音声などのリアルタイム通信のパケットを優先して送信することができるため、遅延を削減することができ、音声品質の向上を図ることができる。

【００３１】

次に、図１のシーケンスチャートで示す本発明の実施の形態の動作について詳細に説明する。無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３は、無線基地局１１とネゴシエーションが完了しており、無線基地局１１に対しては、パワーセーブモードにて動作している旨通知済みであるものとする。

【００３２】

無線基地局１１は、図１（Ａ）に示すように、一定時間間隔でビーコンを発信しており、あるビーコン間隔でＤＴＩＭ付きのビーコンを発信している。無線基地局１１は、ネゴシエーション完了後のパワーセーブモードにて動作している無線端末装置宛のパケットを、無線基地局１１のメモリに一旦バッファしておき、パワーセーブモードにて動作している無線端末装置からの送信要求を受けると、一旦バッファしたパケットを送信する。例えば、ＤＴＩＭ間隔が“８”と設定されているとする。

【００３３】

無線端末装置１２－１、１２－２、１２－３は、それぞれ異なるアプリケーションが動作している様子を表している。無線端末装置１２－１は、例えば、ＷＥＢブラウザが動作しており、通信中であるとする。無線端末装置１２－１は、通信アプリケーションから後述する内部のパラメータ記憶部に対して、ＡＰ－ＩＤが“３”、省電力の割合が１００％と設定されたとすると、後述のタイマ決定部により、Ｗａｋｅ－Ｕｐタイマ値が“８”と設定され、間欠受信間隔をＴＩＭ８個分として間欠受信動作を行っている。

【００３４】

無線端末装置１２－１は、無線基地局１１から送信されるブロードキャストパ

ケットを図１（Ｂ）にＢＰ０で示すタイミングで受信し、ＤＴＩＭ間隔では電源が投入されているため受信し損ねることはない。図１（Ａ）に示すように無線端末装置１２－１宛のパケットが無線基地局１１のメモリにＰ０の時点でバッファされると、無線端末装置１２－１は次の電源投入のタイミングで自分宛てのパケットがあることを認識し、図１（Ｂ）に示すように制御パケット（ＰＳ－Ｐｏｌｌ）を無線基地局１１に送信し、自分宛のパケットをＰ１の時点で受信することになる。

【００３５】

無線端末装置１２－２は、例えばチャットが動作しており、通信中であるとする。通信アプリケーションから無線端末装置１２－２内のパラメータ記憶部に対して、ＡＰ－ＩＤが、“２”、省電力の割合が７０％と設定されたとすると、内部の後述のタイマ決定部により、Ｗａｋｅ－Ｕｐタイマ値が“４”と設定され、間欠受信間隔をＴＩＭ４個分として間欠受信動作を行っている。

【００３６】

無線端末装置１２－１の場合と同様に、無線基地局１１から送信されるブロードキャストパケットは図１（Ｃ）にＢＰ０で示すタイミングで受信し、ＤＴＩＭ間隔では電源が投入されているため受信し損ねることはない。無線端末装置１２－２宛のパケットが図１（Ａ）にＰ０で示す時点で無線基地局１１のメモリにバッファされると、無線端末装置１２－２は次の電源投入のタイミングで自分宛のパケットがあることを認識し、制御パケット（ＰＳ－Ｐｏｌｌ）を無線基地局１１に送信し、自分宛のパケットを図１（Ｃ）にＰ２で示す時点で受信することになる。

【００３７】

無線端末装置１２－３は、例えばＶｏＩＰが動作しており、通信中であるとする。通信アプリケーションから無線端末装置１２－３内のパラメータ記憶部に対して、ＡＰ－ＩＤが、“１”、省電力の割合が１０％と設定されたとすると、後述のタイマ決定部により、Ｗａｋｅ－Ｕｐタイマ値が“１”と設定され、間欠受信間隔をＴＩＭ１個分として間欠受信動作を行っている。

【００３８】

無線端末装置１２－１及び１２－２の場合と同様に、無線端末装置１２－３は無線基地局１１から送信されるブロードキャストパケットを図１（Ｄ）にＢＰ０で示すタイミングで受信し、ＤＴＩＭ間隔では電源が投入されているため受信し損ねることはない。無線端末装置１２－３宛のパケットが図１（Ａ）にＰ０で示す時点で無線基地局１１のメモリにバッファされると、無線端末装置１２－３は次の電源投入のタイミングで自分宛のパケットがあることを認識し、制御パケット（ＰＳ－Ｐｏｌｌ）を無線基地局１１に送信し、自分宛のパケットを図１（Ｄ）にＰ３で示す時点で受信することになる。

【００３９】

この実施の形態では、無線端末装置１２－１、１２－２、１２－３上で、一つのアプリケーションが通信しているが、このような動作は、各無線端末装置上で複数の通信アプリケーションが動作している場合も、後述のタイマ決定部によりアプリケーションの動作モードに連携した間欠受信動作を行う。さらに、複数の無線端末装置１２－１、１２－２、１２－３が同じ無線基地局１１に接続されている場合でも、各無線端末装置上で動作しているアプリケーションの通信にしたがって、それぞれ異なった間欠受信間隔での間欠受信動作を行うことが可能である。また、端末装置からパケットを送信する場合は間欠受信動作後に引き続き行う。

【００４０】

図２は本発明になる無線通信システムの一実施の形態のシステム構成図を示す。同図に示す無線通信システムは、無線基地局２１と、本発明の無線端末装置２２、２３と、無線基地局２１にＬＡＮ回線またはＷＡＮ回線で接続された端末装置２４からなり、音声や動画などの通信を提供とした無線ネットワークを構成している。

【００４１】

無線基地局２１は、無線端末装置２２及び２３がパワーセーブモードへ遷移したことを制御パケットの受信をもって認識すると、以後、無線端末装置２２及び２３宛のパケットは無線基地局２１内のメモリへバッファし、ビーコンのＴＩＭにて通知する動作を行う。無線端末装置２２及び２３は、無線基地局２１を介し

てＬＡＮ回線またはＷＡＮ回線に接続された端末装置２４とインターネットプロトコル（ＩＰ）を用いて通信が可能である。

【００４２】

無線端末装置２２及び２３は無線基地局２１と無線物理層を用いて接続ネゴシエーションを行い、本ネットワークの一端末として動作する。ネゴシエーション完了後、無線端末装置２２及び２３は無線基地局２１のビーコンを受信後、各情報要素を展開しビーコン間隔を取得後、ＤＴＩＭ付きビーコン間隔にて間欠受信の動作モードで動作する。

【００４３】

次に、本発明になる無線端末装置の実施の形態の構成について説明する。図３は本発明になる無線端末装置の一実施の形態のブロック図を示す。同図において、無線端末装置は、通信アプリケーション３１と、通信中アプリケーション記憶部３２と、パラメータ記憶部３３と、タイマ値記憶部３４と、アプリケーション通信管理制御部３５と、タイマ決定部３６と、タイマ制御部３７と、電源制御部３８と、通信制御部３９と、無線通信インタフェース部４０とを含む。

【００４４】

通信アプリケーション３１は、本発明の無線端末装置上で動作中の通信アプリケーションを示している。この通信アプリケーション３１は、図３では通信アプリケーション３１１から３１ｎまでのｎ個（ｎは２以上の整数）のアプリケーションが起動していることを表しているが、動作中のアプリケーションが一つも無い可能性もある。通信アプリケーション３１は、起動されるとパラメータ記憶部３３に必要なパラメータを設定する。また、終了時には、起動時に設定したパラメータをパラメータ記憶部３３から削除する。通信アプリケーション３１は、アプリケーション通信管理制御部３５に通信の開始・切断を伝える。

【００４５】

通信中アプリケーション記憶部３２は、現在通信中のアプリケーションを一意に識別可能な値で記憶しており、アプリケーション通信管理制御部３５より設定される。例えば、通信中アプリケーション記憶部３２は、図４を参照すると、アプリケーションを識別する値としてＡＰ－ＩＤの値を記憶しており、値が”０”

であるＡＰ－ＩＤを通信アプリケーションが一つも実行されていない状態、つまり初期値として予め記憶している（４１０）。

【００４６】

通信中アプリケーション記憶部３２は、実行中の通信アプリケーションに対応する一意に定められる値として保持しており、図４の例ではＡＰ－ＩＤが”１”、及びＡＰ－ＩＤが”３”にあたるアプリケーションが現在通信していることを記憶している（４１１、４１２）。

【００４７】

図３に示すパラメータ記憶部３３は、現在稼働中の通信アプリケーション３１に対応する省電力の割合を記憶しており、通信アプリケーション３１により設定される。例えば、パラメータ記憶部３３は、図４に３３ａで示す構成であり、同図に４２０で示すように、ＡＰ－ＩＤの値が”０”のときは省電力の割合が１００％と予め記憶している。すなわち、アプリケーションが一つも起動していない場合、本発明の無線端末装置はＤＴＩＭ付きビーコン間隔で間欠受信動作を行っている。

【００４８】

同様にして、パラメータ記憶部３３ａは、図４に４２１で示すようにＡＰ－ＩＤの値が”１”のときの省電力の割合は１０％、４２２で示すようにＡＰ－ＩＤの値が”２”のときの省電力の割合は７０％、４２３で示すようにＡＰ－ＩＤの値が”３”のときの省電力の割合は１００％と予め記憶している。

【００４９】

図３に示すタイマ値記憶部３４は、本発明の間欠受信動作を行う無線端末装置の間欠受信間隔として用いられる。タイマ値記憶部３４が記憶するウェイクアップ（Ｗａｋｅ－Ｕｐ）タイマ値３４１は、タイマ決定部３６によって決められ、タイマ決定部３６により値が設定される。Ｗａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１は無線基地局とのネゴシエーション完了後、ビーコンを取得することで得られるＤＴＩＭ間隔がタイマ決定部３６により予め設定される。

【００５０】

アプリケーション通信管理制御部３５は、通信アプリケーション３１よりＡＰ

－ＩＤと通信の開始・切断を通知され、通信の開始時はアプリケーション記憶部３２に通信中のアプリケーションのＡＰ－ＩＤを追加し、通信の切断時はＡＰ－ＩＤの削除を行う。また、アプリケーション通信管理制御部３５は、タイマ決定部３６に通信中のアプリケーションの切り替えを通知する。

【００５１】

タイマ決定部３６は、アプリケーション通信管理制御部３５より通信中のアプリケーションの切り替えを通知されると、通信中アプリケーション記憶部３２より現在通信中のアプリケーションのＡＰ－ＩＤを取得し、通信中のアプリケーションを認識する。また、タイマ決定部３６は、取得した現在通信中のアプリケーションのＡＰ－ＩＤに基づき、パラメータ記憶部３３より通信中のアプリケーションの省電力の割合を取得し、その中から最小の省電力の割合を求める。更に、タイマ決定部３６は、求めた省電力の割合から、通信制御部３９より与えられるＤＴＩＭ間隔及びＴＩＭ間隔を用いて、実際に本発明の無線端末装置の間欠受信間隔を求め、タイマ値記憶部３４のＷａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１に設定する。

【００５２】

タイマ制御部３７は、Ｗａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１から間欠受信間隔を取得し、Ｗａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１の個数分のＴＩＭ間隔で電源制御部３８にタイマを与え続ける。タイマ制御部３７は、ＤＴＩＭ付きビーコンの受信を基準としてタイマを与え始める。また、タイマ制御部３７は、通信制御部３９からのビーコン受信タイミングにより、タイマの補正を行う。

【００５３】

電源制御部３８は、タイマ制御部３７から与えられるタイマに従って無線通信インタフェース部４０の電源を投入し、通信制御部３９からの切断要求に従って無線通信インタフェース部４０の電源を切断することを繰り返す。

【００５４】

通信制御部３９は、通信アプリケーション３１からのデータを無線通信インタフェース部４０より送信させる制御を行い、また、無線通信インタフェース部４０で受信したデータを通信アプリケーション３１に渡す制御を行う。また、通信制御部３９は、無線基地局とのネゴシエーション処理や無線基地局から送信され

ているビーコン処理も行っており、ビーコンより得られるＴＩＭ間隔及びＤＴＩＭ間隔をタイマ決定部３６へ通知する。また、通信制御部３９は、ビーコン受信後やデータ受信後の無線通信インタフェース部４０の電源切断要求を電源制御部３８へ要求する。

【００５５】

無線通信インタフェース部４０は、通信制御部３９より受け取ったデータを無線で送信する処理を行い、また、無線基地局から無線で送信されたデータを受信し、受信したデータを通信制御部３９へ渡す処理を行う。無線通信インタフェース部４０は、電源制御部３８により電源の投入・切断が行われる。

【００５６】

次に、本実施の形態の動作について図２乃至図５と共に詳細に説明する。図２において、無線端末装置２２は、起動後、無線基地局２１とネゴシエーションを行い、ネゴシエーション完了後は何も通信アプリケーションを動作していない状態となる。このとき、無線端末装置２２内の図３に示したタイマ値記憶部３４のＷａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１はＤＴＩＭ間隔が設定されているので、ＤＴＩＭ間隔にて間欠受信動作を行う。

【００５７】

通信アプリケーション３１は起動されると、その通信アプリケーション３１に対応するＡＰ－ＩＤ及び省電力の割合をパラメータ記憶部３３に記憶する。ここで、ＡＰ－ＩＤは通信アプリケーション３１に対して一意に付与される。例えば、起動された通信アプリケーション３１１にＡＰ－ＩＤが“１”を付与されているときは、図４に４１１及び４２１で示したように省電力の割合が１０％と記憶される。

【００５８】

次に、通信アプリケーション３１１において、実際に通信が開始されると、アプリケーション通信管理制御部３５に対して、通信アプリケーションが開始したことを通知する。例えば、ＡＰ－ＩＤが“１”の通信が開始されたことを通知する。アプリケーション通信管理制御部３５は、通信アプリケーション３１１から通信が開始された旨通知を受けると、通信が開始されたことを判断し（図５のス

テップＡ５１）、渡されたＡＰ－ＩＤを図４に４１１で示すようにアプリケーション記憶部３２に追加する（図５のステップＡ５２）。

【００５９】

アプリケーション通信管理制御部３５は、ＡＰ－ＩＤをアプリケーション記憶部３２に追加した後、タイマ決定部３６に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。タイマ決定部３６は、アプリケーション通信管理制御部３５から通信の切り替えの旨の通知を受けると、通信中アプリケーション記憶部３２から現在通信中のアプリケーションを検索し取得する（図５のステップＡ５３）。

【００６０】

次に、タイマ決定部３６は、取得したＡＰ－ＩＤに対するすべての省電力の割合をパラメータ記憶部３３（３３ａ）から検索し取得する（図５のステップＡ５４）。例えば、実行中の通信アプリケーションのＡＰ－ＩＤとして“０”、“１”、“３”を取得したとすると、それぞれの省電力の割合は図４に４２０、４２１、４２３で示すように、ＡＰ－ＩＤ“０”が“１００％”、ＡＰ－ＩＤ“１”が“１０％”、ＡＰ－ＩＤ“３”が“１００％”となる。

【００６１】

次に、タイマ決定部３６は、取得した省電力の割合から最小値の割合を決定する（図５のステップＡ５５）。このように、実行中の通信アプリケーションを複数（上記の場合は３つ）検索した場合、これらの通信アプリケーションの動作モードに応じた省電力の割合を集約演算して、省電力の割合が最小値のものを求める。上記の場合は、省電力の割合が１００％と１０％であるので、１０％が省電力の割合として決定される。

【００６２】

次に、タイマ決定部３６は、その最小値の割合から間欠受信間隔を求める（図５のステップＡ５６）。この間欠受信間隔を求める例として、次のような方法を用いる。タイマ決定部３６は、ＤＴＩＭ間隔から公約数を求め、公約数の個数で割合を等間隔で分割し、省電力の割合と一致する区間の間欠受信間隔を用いる。例えば、ＤＴＩＭ間隔が“８”だとすると、公約数は“１”、“２”、“４”、“８”の４つとなり、その個数で割合を等間隔で分割すると、０％から２５％ま

でが“1”、２６％から５０％までが“2”、５１％から７５％までが“4”、７６％から１００％までが“8”となる。

【００６３】

従って、ステップＡ５５で決定された省電力の割合が１０％だとすると、ステップＡ５６で間欠受信間隔は“1”と決定される。タイマ決定部３６は、このようにして決定した間欠受信間隔をタイマ値記憶部３４にＷａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１として記憶する（図５のステップＡ５７）。タイマ制御部３７は、常にタイマ値記憶部３４のＷａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１の値を基準としてＴＩＭの間隔（ビーコン間隔）と乗算し、乗算した値を基準として電源制御部３８にタイマを与えているため、通信アプリケーションの動作開始によりＷａｋｅ－Ｕｐタイマ値３４１が変更すると、本発明の無線端末装置の間欠受信間隔がそれに連携して変更されることになる。すなわち、本実施の形態では、無線携帯端末は、タイマ値が最も短い値、すなわち、最小値の省電力の割合を決定し、それにより間欠受信間隔が最も短いものが選択される。

【００６４】

なお、これまで接続していたアプリケーションの通信が切断されると、通信アプリケーション３１１はアプリケーション通信管理制御部３５に対して、アプリケーションの通信が切断したことを通知する。アプリケーション通信管理制御部３５は、通信アプリケーション３１１から通信が切断された旨通知を受けると、通信が切断したことを判断し（図５のステップＡ５１）、渡されたＡＰ－ＩＤを通信中アプリケーション記憶部３２から対応するＡＰ－ＩＤの記憶を削除する（図５のステップＡ５８）。

【００６５】

アプリケーション通信管理制御部３５は、アプリケーション記憶部３２から対応するＡＰ－ＩＤの記憶を削除した後、タイマ決定部３６に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。この後の処理は、前記のステップＡ５３の処理へ進み、以後前記ステップＡ５３～Ａ５７の処理が行われる。

【００６６】

ステップＡ５８において、アプリケーション記憶部３２に通信中のアプリケー

ションのＡＰ－ＩＤがすべて削除された場合、初期値として与えられているＡＰ－ＩＤが“０”の値のみ残ることになるため、通信中のアプリケーションが存在しない場合は、ＤＴＩＭ間隔で間欠受信動作を行う。

【００６７】

このように、本実施の形態によれば、通信中のアプリケーションによって間欠受信間隔を動的に変更できるため、アプリケーションにおいて通信中であっても最大限、消費電力を抑えることができる。また、一つの無線基地局１１又は２１に接続している無線端末装置が複数ある場合、間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線端末装置側の設定のみで無線基地局によらず自由に変更できるため、各無線端末装置はそれぞれ異なる間欠受信間隔で間欠受信動作を行うことができる。

【００６８】

更に、本実施の形態によれば、間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線移動端末側の設定のみで無線基地局によらず自由に変更できるため、特別の無線基地局が不要であり、現在多く普及している無線基地局をそのまま使用することができる。

【００６９】

なお、上記の実施の形態では、無線基地局２１と無線端末装置２２との通信の場合について説明したが、同じ無線基地局１１に接続している無線端末装置２３とも同様に動作する。また、図１の実施の形態では、ＶｏＩＰやチャット、ＷＥＢプラウザのアプリケーションの動作について説明したが、これ以外にもインスタントメッセージやテレビ電話など他のすべての通信アプリケーションで同様に動作する。更に、図３の無線端末装置の実施の形態では、通信アプリケーション３１からパラメータ記憶部３３に必要なパラメータを設定していたが、データの通信内容を判断して、自動的に変更するようにしてもよい。

【００７０】

次に、本発明の他の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。この実施の形態では、無線端末装置の構成において、タイマ値記憶部３４が、図３に示されたタイマ値記憶部３４の構成に加え、無線ＬＡＮにおいて送信時にチャネ

ルがビジー状態からアイドル状態に変化したことを検知するための基準として用いられる無通信監視期間（ＩＦＳ）タイマ値３４２、及び上記送信時にチャネルがアイドル状態となってからランダムな時間だけ送信を待機する送信時間範囲であるランダムバックオフタイム範囲３４３を有する点で先の実施の形態と異なる。

【００７１】

更に、本実施の形態では図３に示したパラメータ記憶部３３の構成が、図４に示されたパラメータ記憶部３３ａの構成ではなく、図６に示すパラメータ記憶部３３ｂの構成である点で異なる。また、図３に示されたタイマ決定部３６の決定手段が異なり、タイマ制御部３７及び通信制御部３９は新たな機能が追加されている点で異なる。

【００７２】

図６に示すパラメータ記憶部３３ｂは、現在動作中の通信アプリケーション３１に対応する優先度を記憶しており、通信アプリケーション３１により設定される。例えば、パラメータ記憶部３３ｂは、図６に６２０で示すように、ＡＰ－ＩＤの値が”０”のときは優先度が“低”と予め記憶している。すなわち、アプリケーションが一つも起動していない場合、本発明の無線端末装置は優先度が“低”で受信動作を行っている。

【００７３】

同様にして、パラメータ記憶部３３ｂは、図６に６２１で示すようにＡＰ－ＩＤの値が”１”のとき優先度が“高”、６２２で示すようにＡＰ－ＩＤの値が”３”のとき優先度が“中”と予め記憶している。なお、優先度が“低”は無通信、優先度が“中”は非リアルタイム通信、優先度が“高”はリアルタイム通信を行うように無線端末装置が動作する。

【００７４】

図３のタイマ値記憶部３４は、無線端末装置が無線基地局にバッファされているパケットの送信要求をするときに送信するＰＳ－Ｐｏｌｌがあるが、そのＰＳ－Ｐｏｌｌを送信する時に用いるＩＦＳの値及びバックオフランダム時間の範囲を記憶している。

【００７５】

図３のタイマ決定部３６は、アプリケーション通信管理制御部３５より通信中のアプリケーションの切り替えを通知されると、通信中アプリケーション記憶部３２より現在通信中のアプリケーションのＡＰ－ＩＤを取得し、通信中のアプリケーションを認識する。タイマ決定部３６は、パラメータ記憶部３３より、通信中のアプリケーションの優先度を取得し、その中から最も優先度の高いものを求め、求めた最も高い優先度から、実際に本発明の無線端末装置のＰＳ－Ｐｏｌｌを送信する時のＩＦＳ及びランダムバックオフタイムの範囲を求め、タイマ値記憶部３４のＩＦＳタイマ値３４２及びランダムバックオフタイム範囲３４３に設定する。

【００７６】

タイマ制御部３７は、ＩＦＳタイマ値３４２からＰＳ－Ｐｏｌｌ送信時のＩＦＳ値を取得し、かつ、ランダムバックオフタイム範囲３４３からＰＳ－Ｐｏｌｌ送信時のランダムバックオフタイム値を取得し、通信制御部３９よりＰＳ－Ｐｏｌｌ送信時にＩＦＳのタイマとして、またランダムバックオフのタイマとして要求されたときに、これらの値を用いてタイマを通信制御部３９に与える。

【００７７】

通信制御部３９は、通信アプリケーション３１からのデータを無線通信インタフェース部４０より送信する制御を行い、また、無線通信インタフェース部４０で受信したデータを通信アプリケーションに渡す制御を行う。更に、通信制御部３９は、ＰＳ－Ｐｏｌｌ送信時、タイマ制御部３７からＩＦＳのタイマ及びランダムバックオフタイム範囲を与えられ、ＰＳ－Ｐｏｌｌの送信処理を行う。

【００７８】

次に、この実施の形態の動作を図３、図６及び図７を参照して詳細に説明する。図３に示す通信アプリケーション３１１は起動すると、通信アプリケーション３１１に対応するＡＰ－ＩＤ及び通信の優先度をパラメータ記憶部３３に記憶する。ここで、ＡＰ－ＩＤは通信アプリケーションに対して一意に付与される。例えば、起動された通信アプリケーション３１１に値“１”のＡＰ－ＩＤが付与されているときには、図６に６２１で示すようにパラメータ記憶部３３には通信の

優先度が“高”と記憶される。

【００７９】

次に、通信アプリケーション３１１において、実際に通信が開始されると、アプリケーション通信管理制御部３５に対して、アプリケーションの通信が開始したことを通知する。例えば、ＡＰ－ＩＤが“１”の通信が開始されたことを通知する。アプリケーション通信管理制御部３５は、通信アプリケーション３１１から通信が開始された旨通知を受けると、通信が開始されたことを判断し（図７のステップＣ５１）、渡されたＡＰ－ＩＤを図６に６１１で示すように通信中アプリケーション記憶部３２に追加する（図７のステップＣ５２）。追加処理は、図４における実施例と同様である。

【００８０】

アプリケーション通信管理制御部３５は、通信中アプリケーション記憶部３２にＡＰ－ＩＤを追加した後、タイマ決定部３６に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。タイマ決定部３６は、アプリケーション通信管理制御部３５から通信の切り替えがあった旨の通知を受けると、通信中アプリケーション記憶部３２から現在実行中の通信アプリケーションを検索し取得する（図７のステップＣ５３）。

【００８１】

次に、タイマ決定部３６は、取得した各通信アプリケーションに対する優先度をパラメータ記憶部３３ｂから検索し取得する（図７のステップＣ５４）。例えば、取得した通信アプリケーションのＡＰ－ＩＤとして“０”、“１”、“３”を取得したとすると、それぞれの優先度は図６に６２０、６２１、６２２で示すように、ＡＰ－ＩＤ“０”が“低”、ＡＰ－ＩＤ“１”が“高”、ＡＰ－ＩＤ“３”が“中”となる。

【００８２】

次に、タイマ決定部３６は、取得した優先度から最も高い優先度を決定する（図７のステップＣ５５）。このように、実行中の通信アプリケーションを複数（上記の場合は３つ）検索した場合、これらの通信アプリケーションの動作モードに応じた優先度を集約演算して、優先度が最も高いものを求める。上記の場合は

、取得された優先度が”高”、”中”及び”低”であるので、”高”が優先度として決定される。

【００８３】

次に、タイマ決定部３６は、決定した最も高い優先度から、実際に無線端末装置のＰＳ－Ｐｏｌｌを送信する時のＩＦＳ及びランダムバックオフタイムの範囲を決定する（図７のステップＣ５６）。このＩＦＳ及びランダムバックオフ時間の範囲を求める例として、次のような方法を用いる。タイマ決定部３６は、ＤＩＦＳ（Distributed IFS）を用いてＩＦＳタイマ値を、優先度が“高”のときはＤＩＦＳ－２ｔ、“中”のときはＤＩＦＳ－ｔ、“低”のときはＤＩＦＳとする。ここでｔの値は任意であるものとする。

【００８４】

また、ランダムバックオフタイム範囲を通常のランダムバックオフタイムの最大値をＲとすると、優先度が“高”のときは０～０．５Ｒ、“中”のときは０～０．７５Ｒ、“低”のときは０～Ｒとする。ここで、上記ステップＣ５５で決定された最も高い優先度が“高”とすると、上記ステップＣ５６ではＩＦＳタイマ値はＤＩＦＳ－２ｔ、ランダムバックオフタイム範囲は最も狭い０～０．５Ｒと決定される。

【００８５】

このようにして決定されたＩＦＳタイマ値及びランダムバックオフタイム範囲は、タイマ値記憶部３４にＩＦＳタイマ値３４２及びランダムバックオフタイム範囲３４３として設定される（図７のステップＣ５７）。タイマ制御部３７は、通信制御部３９よりＩＦＳタイマ値３４２及びランダムバックオフタイム範囲３４３の値を基準として電源制御部３８にタイマを与えているため、通信アプリケーションの動作開始によりＩＦＳタイマ値３４２及びランダムバックオフタイム範囲３４３が変更すると、本発明の無線端末装置のＰＳ－Ｐｏｌｌ時のＩＦＳ及びランダムバックオフの範囲がそれに連携して変更されることになる。

【００８６】

なお、これまで接続していた通信アプリケーション３１１の通信が切断されると、通信アプリケーション３１１はアプリケーション通信管理制御部３５に対し

て、アプリケーションの通信が切断したことを通知する。アプリケーション通信管理制御部３５は、通信アプリケーション３１１から通信が切断された旨通知を受けると、通信が切断したことを判断し（図７のステップＣ５１）、渡されたＡＰ－ＩＤを通信中アプリケーション記憶部３２から対応するＡＰ－ＩＤの記憶を削除する（図７のステップＣ５８）。

【００８７】

アプリケーション通信管理制御部３５は、アプリケーション記憶部３２から対応するＡＰ－ＩＤの記憶を削除した後、タイマ決定部３６に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。この後の処理は、前記のステップＣ５３の処理へ進み、以後前記ステップＣ５３～Ｃ５７の処理が行われる。

【００８８】

ステップＣ５８において、アプリケーション記憶部３２に通信中のアプリケーションがすべて削除された場合、初期値として与えられているＡＰ－ＩＤが“０”の値のみ残ることになるため、通信中のアプリケーションが存在しない場合は、通常のＩＦＳ値及びランダムバックオフタイム範囲で通信制御部３９は送信処理を行う。

【００８９】

このように、本実施の形態では、タイマ値記憶部３４にＰＳ－Ｐｏｌｌ送信時に用いるＩＦＳタイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を持たせるようにしたため、通信中のアプリケーションにより優先度を設定することができ、音声通話などのリアルタイム性が要求される通信において、遅延の影響を削減することができるという効果が得られる。

【００９０】

以上、パラメータ記憶部３３ｂは、優先度として３段階に分かれている状態を説明したが、分ける段階については制限はない。また、分ける段階が増えても本実施の形態は同様に動作する。

【００９１】

また、本実施の形態は図３、図４及び図５と共に説明した第１の実施の形態と組み合わせて利用することが可能である。タイマ値記憶部３４にＷａｋｅ－Ｕｐ

タイマ値及びＰＳ－Ｐｏｌｌ送信時に用いるＩＦＳタイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を持たせることで、通信中のアプリケーションにより間欠受信間隔を変更できるだけではなく、さらに、音声通話などのリアルタイム性の要求される通信において、遅延の影響を削減することができ、音声品質を向上させる効果が得られる。

【００９２】

次に、本発明の更に他の実施の形態について説明する。図８は本発明になる無線端末装置の他の実施の形態のブロック図を示す。同図中、図３と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図８に示す無線端末装置は、図３に示した無線端末装置に比較して、バッテリ残量検出部８２及びパラメータ制限値記憶部８３を有する点で異なる。また、図８に示す無線端末装置には、図３に示されたタイマ決定部３６に替えて、タイマ決定部３６の決定手段とは異なる決定手段を有するタイマ決定部８１が設けられている。また、バッテリ８０は無線端末装置の各部に必要な電源を出力する（なお、図３ではバッテリの図示は省略してある）。

【００９３】

バッテリ残量検出部８２は、タイマ決定部８１よりバッテリ残量の検出要求を受けると、バッテリ８０のバッテリ残量を測定し、タイマ決定部８１に通知する。パラメータ制限値記憶部８３は、図９に詳細を示すように、バッテリ残量の割合９１０及び９２０により省電力の割合の制限値９１１及び９２１、及び通信時の優先度の制限値９１２及び９２２が定められている。なお、これらの値は予め記憶されている。パラメータ制限値記憶部８３の値は、タイマ決定部８１より読み出される。タイマ決定部８１は、タイマ値記憶部３４の各値を決定する際に、バッテリ残量によって各値の制限値を設けるところが前述した各実施の形態のタイマ決定部３６と異なる。

【００９４】

次に、本実施の形態の動作を図９乃至図１１を参照して詳細に説明する。本実施の形態では、前述した各実施の形態と同様に、実行中通信アプリケーションを検索し（図１０のステップＥ５１）、各通信アプリケーションのタイマ記憶値３

４の各値を取得し（図１０のステップＥ５２）、タイマ値記憶部３４の各値を決定する（図１０のステップＥ５３）。このように、前述した各実施の形態と同様に、タイマ記憶部３４の各値を決めた後、本実施の形態特有の動作が行われる。

【００９５】

すなわち、タイマ決定部８１は、バッテリ残量検出部８２よりバッテリ残量の割合を取得し（図１０のステップＥ５４）、取得したそのバッテリ残量の割合でパラメータ制限値記憶部８３を参照し、現在のタイマ値記憶部３４に設定する省電力及び優先度の制限値を取得する（図１０のステップＥ５５）。続いて、タイマ決定部８１は、ステップＥ５３で決定した各値とステップＥ５５で取得した制限値の比較を行う（図１０のステップＥ５６）。

【００９６】

次に、タイマ決定部８１は、ステップＥ５６での比較結果により、ステップＥ５３で決定した値（決定値）を用いるか、ステップＥ５５で取得した値（制限値）、すなわち、タイマ値の最小値を用いるかを決定する。どちらで得た値を用いるかは、比較結果により異なる。例えば、省電力の割合を決定する場合、ステップＥ５３で決定した省電力の割合がステップＥ５５で取得した省電力の制限値よりも大きいか同じ場合は、ステップＥ５３で決定した省電力の割合を使用し（図１０のステップＥ５７）、小さい場合は省電力の制限値を用いる（図１０のステップＥ６０）。

【００９７】

一方、優先度を決定する場合、ステップＥ５３で決定した優先度がステップＥ５５で取得した優先度の制限値よりも同じか高い場合はステップＥ５３で決定した優先度を使用し（図１０のステップＥ５７）、低い場合は制限値を用いる（図１０のステップＥ６０）。これにより、図９に９２０で示したようにパラメータ制限値記憶部８３に設定されているバッテリ残量の割合が２０％以下と少なくなると、省電力の割合の制限値８０％で定めた間欠受信間隔より短い間隔での間欠受信動作は行わないように制限することでバッテリ８０の寿命を長くすることが可能となり、また、優先度を制限値の”中”に上げることで、あるアプリケーションの終了処理などを正常に行わせたりすることが可能となる。

【００９８】

本実施の形態では、バッテリ残量検出部８２及びパラメータ制限値記憶部８３を設けた。これにより、バッテリ残量が少なくなってきた場合に、少しでも長く使えるように調整することが可能となる効果が得られ、また、アプリケーションの通信中に不意に切断されてしまう前に正常に通信が終了することを促進する効果が得られる。

【００９９】

なお、タイマ決定部８１は定期的にバッテリ残量検出部８２にバッテリ残量を問い合わせ、制限値と比較して各値を更新してもよい。また、バッテリ残量検出部８２は定期的にバッテリ残量を検出し、パラメータ制限値記憶部８３の値と比較し、バッテリ残量の割合の範囲が変わった時点でタイマ決定部８１に通知する機能を持っていてもよい。その場合、タイマ決定部８１は通知された時点で新たにタイマ値記憶部３４に記憶されている各値を更新することで、通信中にバッテリ残量に変化が起きたときに対応することができる。

【０１００】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、以下の種々の効果を有する。

【０１０１】

（１）実行中の通信アプリケーションによって間欠受信間隔を動的に変更できるため、通信アプリケーションにおいて通信中であっても最大限、消費電力を抑えることができ、その結果、無線端末装置の利用時間を延ばすことができる。

【０１０２】

（２）間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線端末装置側の設定のみで無線基地局によらず自由に変更できるため、一つの無線基地局に接続している無線端末装置が複数ある場合、各無線端末装置はそれぞれ異なる間欠受信間隔で間欠受信動作を行うことができ、これにより同じ無線基地局に接続している他の無線端末の影響を受けずに、間欠受信間隔を変更することができる。

【０１０３】

（３）間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線移動端末側の設定のみで無

線基地局によらず自由に変更できるため、特別の無線基地局が不要であり、これにより現在多く普及している無線基地局をそのまま使用することができる。

【０１０４】

（４）間欠受信動作で動作することにより通常のＤＴＩＭ付きビーコンに同期した間欠受信モードで動作するよりも、多くの場合、早く自宛のパケットが無線基地局にバッファされていることに気付くことができるため、通常のＤＴＩＭ付きビーコンに同期した間欠受信モードで動作するよりも、本発明の間欠受信動作で動作することで、通信中のパケット遅延を抑えることができる。このため、リアルタイム性が必要な音声通話などで音声品質の悪化を防ぐことができる。

【０１０５】

（５）無線端末装置のバッテリ残量がある値より少なくなると、制限値で定めた間欠受信間隔より短い間欠受信間隔での間欠受信動作は行わないようにすると共に、優先度を上げることでアプリケーション終了処理などを正常に行わせるようにしたため、バッテリ残量がある値より少なくなったときには、できるだけバッテリを長持ちさせるような動作制御ができ、またアプリケーションの通信中に不意に切断されてしまう前に正常に通信を終了することができる。また、優先的に送信できるため、待ち時間を短くすることができるので、消費電力を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明になる無線通信システムの一実施の形態における概略動作を説明するシーケンスチャートである。

【図２】

本発明になる無線通信システムの一実施の形態のシステム構成図である。

【図３】

本発明になる無線端末装置の一実施の形態のブロック図である。

【図４】

図３における通信中アプリケーション記憶部とパラメータ記憶部の記憶内容の一例の説明図である。

【図５】

本発明の第１の実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図６】

図３における通信中アプリケーション記憶部とパラメータ記憶部の記憶内容の他の例の説明図である。

【図７】

本発明の第２の実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図８】

本発明になる無線端末装置の他の実施の形態のブロック図である。

【図９】

図８中のパラメータ制限値記憶部の記憶内容の一例の説明図である。

【図１０】

本発明の第３の実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図１１】

従来の無線通信システムにおける動作概略を示すシーケンスチャートである。

【符号の説明】

１１、２１　無線基地局

１２－１、１２－２、１２－３、２２、２３　無線端末装置

２４　端末装置

３１　通信アプリケーション

３２　通信中アプリケーション記憶部

３３、３３ａ、３３ｂ　パラメータ記憶部

３４　タイマ値記憶部

３５　アプリケーション通信管理制御部

３６、８１　タイマ決定部

３７　タイマ制御部

３８　電源制御部

３９　通信制御部

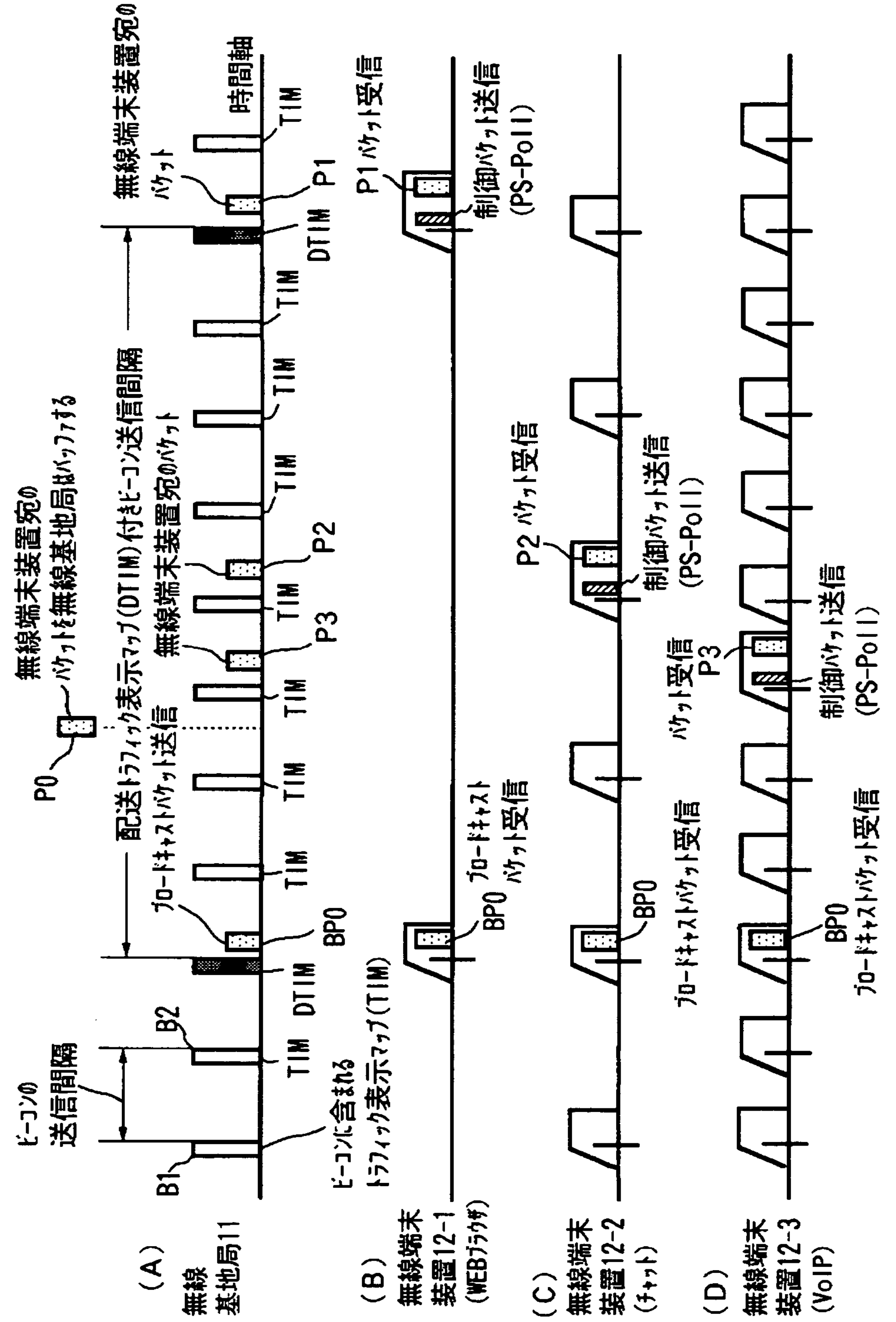
４０　無線通信インタフェース部

８２　バッテリ残量検出部

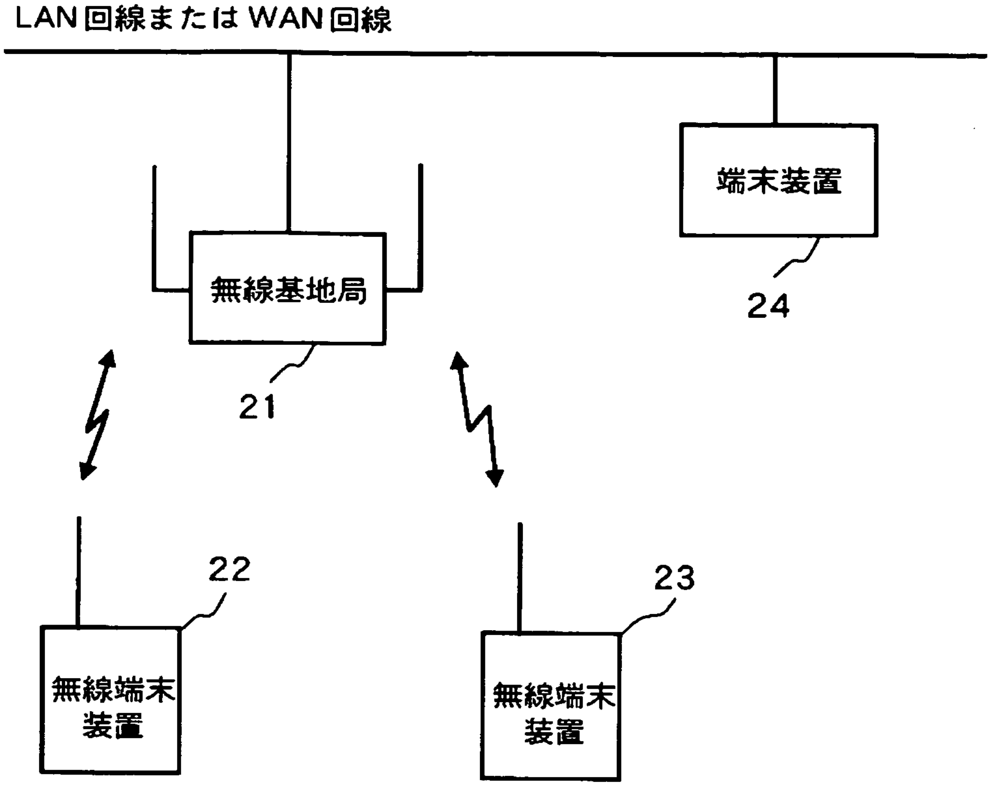
８３　パラメータ制限値記憶部

【書類名】　図面

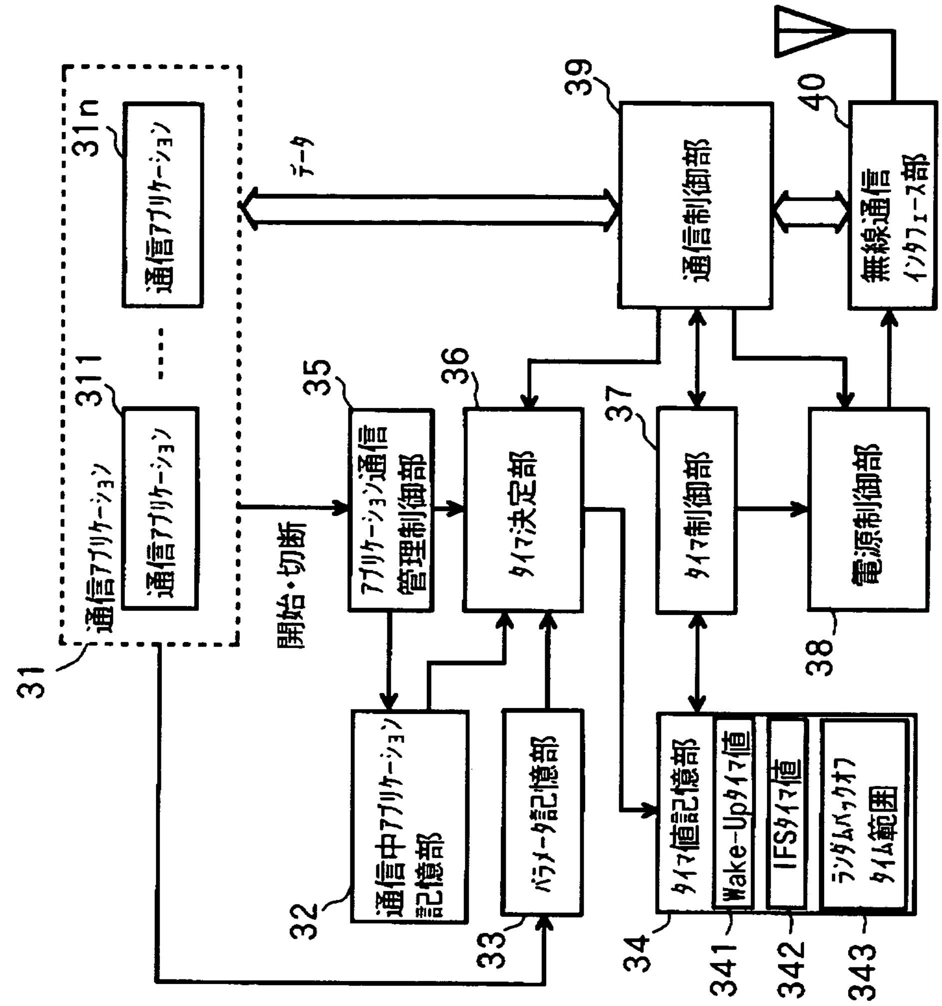
【図１】


(A) 無線基地局11
(B) 無線端末装置12-1 (WEBブラウザ)
(C) 無線端末装置12-2 (チャット)
(D) 無線端末装置12-3 (VoIP)
ビーコンの送信間隔
ビーコンに含まれるトラフィック表示マップ(TIM)
配送トラフィック表示マップ(DTIM)付きビーコン送信間隔
無線端末装置宛のパケットを無線基地局はバッファする
無線端末装置宛のパケット
ブロードキャストパケット送信
時間軸
B1
B2
TIM
DTIM
BP0
P0
P1
P2
P3
ブロードキャストパケット受信
P1パケット受信
P2パケット受信
パケット受信
制御パケット送信 (PS-Poll)

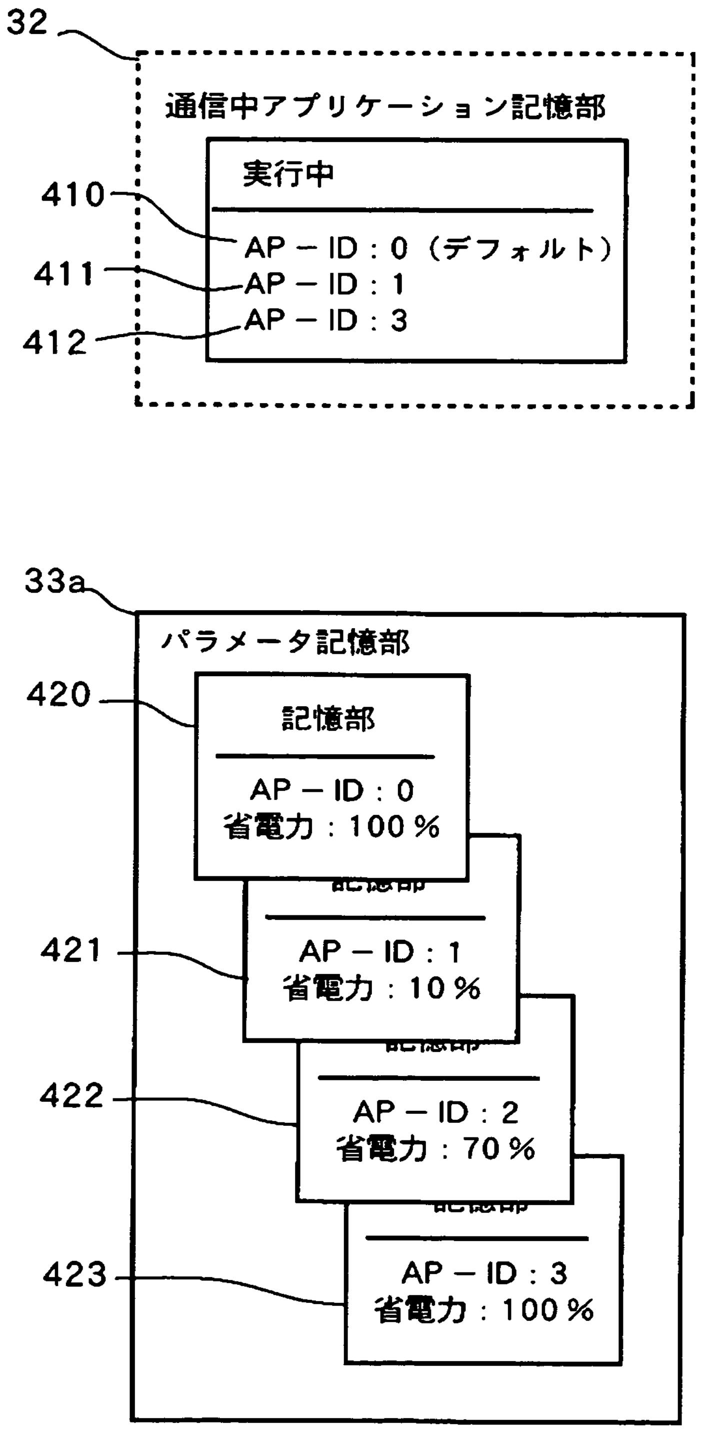
【図２】



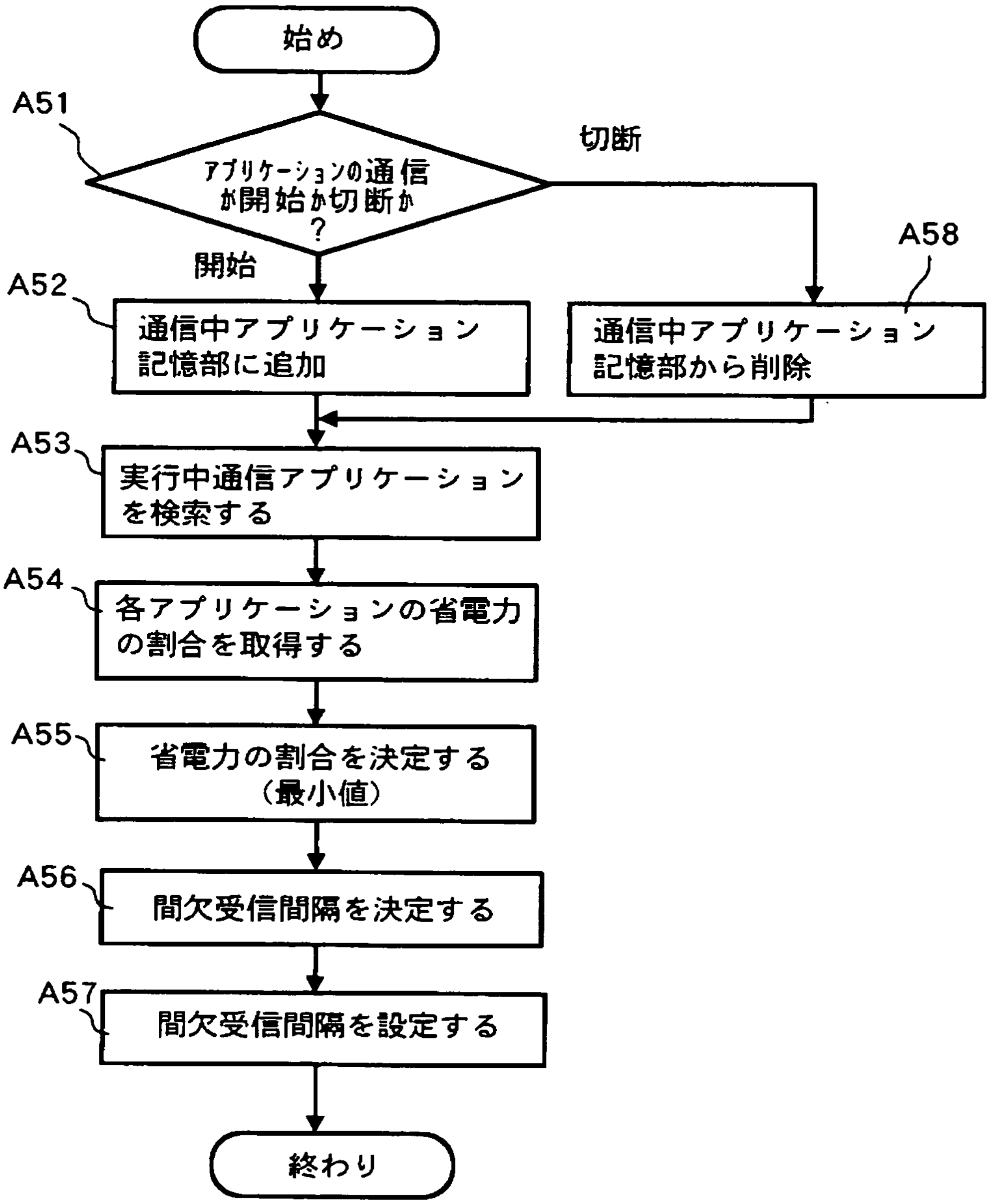
【図３】


31
通信アプリケーション
311
通信アプリケーション
31n
通信アプリケーション
データ
開始・切断
35
アプリケーション通信管理制御部
36
タイマ決定部
37
タイマ制御部
38
電源制御部
39
通信制御部
40
無線通信インタフェース部
32
通信中アプリケーション記憶部
33
パラメータ記憶部
34
タイマ値記憶部
341
Wake-Upタイマ値
342
IFSタイマ値
343
ランダムバックオフタイム範囲

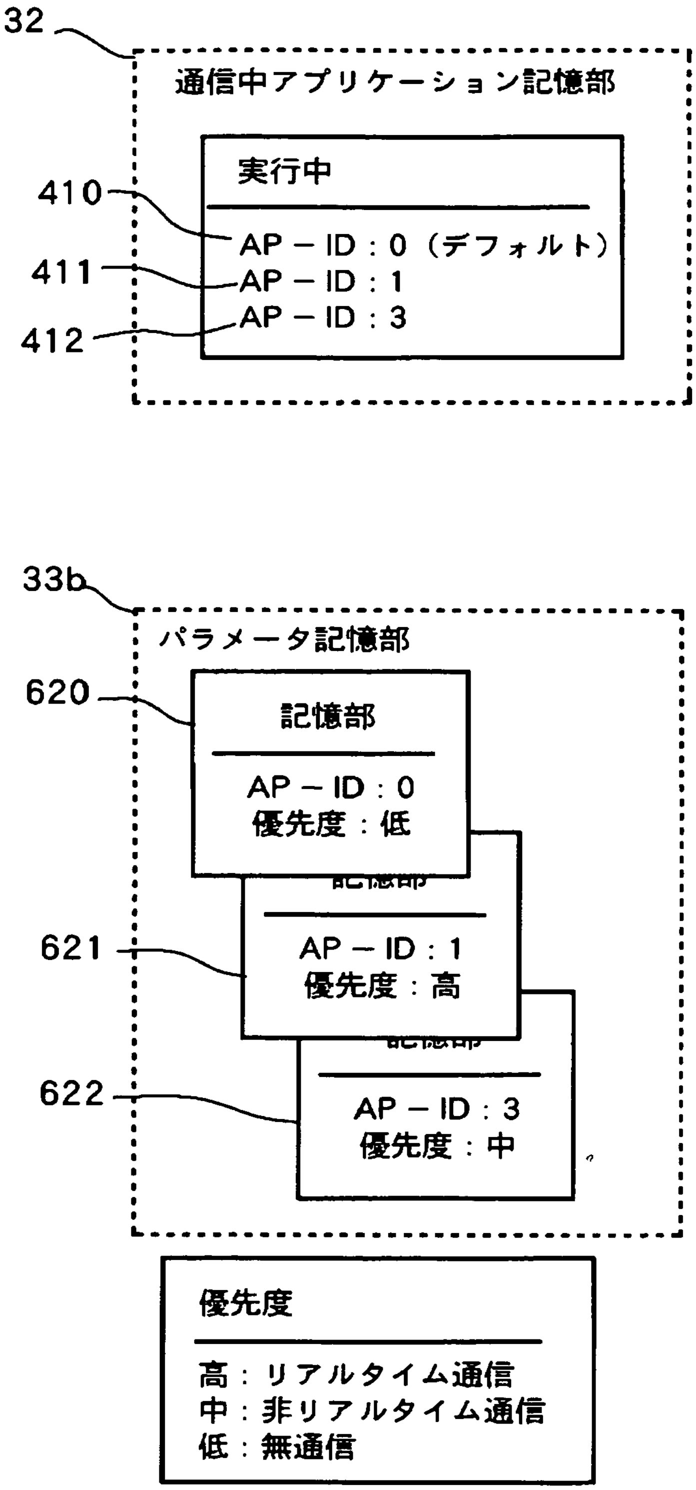
【図４】


32
通信中アプリケーション記憶部
実行中
410
AP－ID：0（デフォルト）
411
AP－ID：1
412
AP－ID：3
33a
パラメータ記憶部
420
記憶部
AP－ID：0
省電力：100％
421
AP－ID：1
省電力：10％
422
AP－ID：2
省電力：70％
423
AP－ID：3
省電力：100％

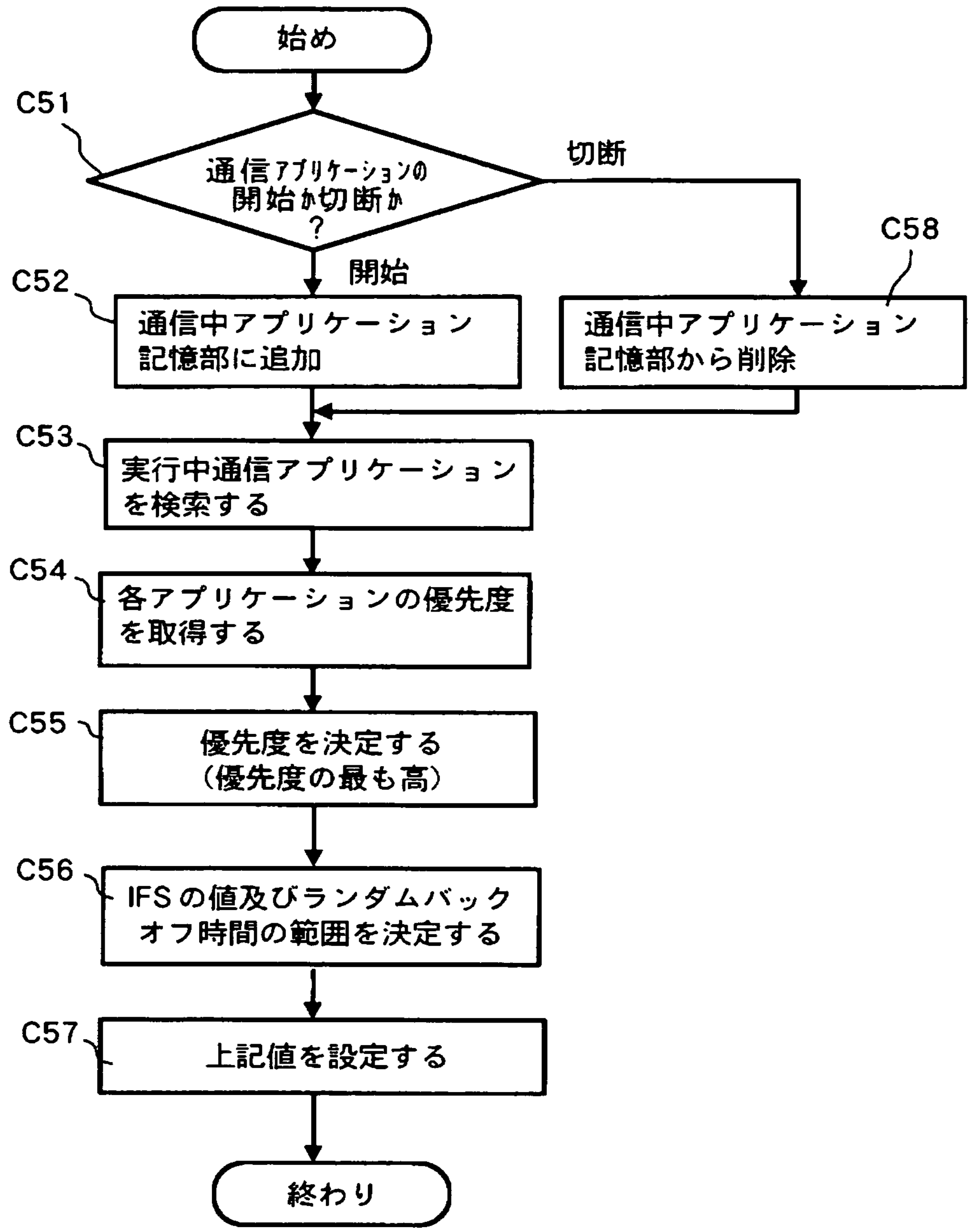
【図５】


始め
A51
アプリケーションの通信が開始か切断か？
切断
開始
A52
通信中アプリケーション記憶部に追加
A58
通信中アプリケーション記憶部から削除
A53
実行中通信アプリケーションを検索する
A54
各アプリケーションの省電力の割合を取得する
A55
省電力の割合を決定する（最小値）
A56
間欠受信間隔を決定する
A57
間欠受信間隔を設定する
終わり

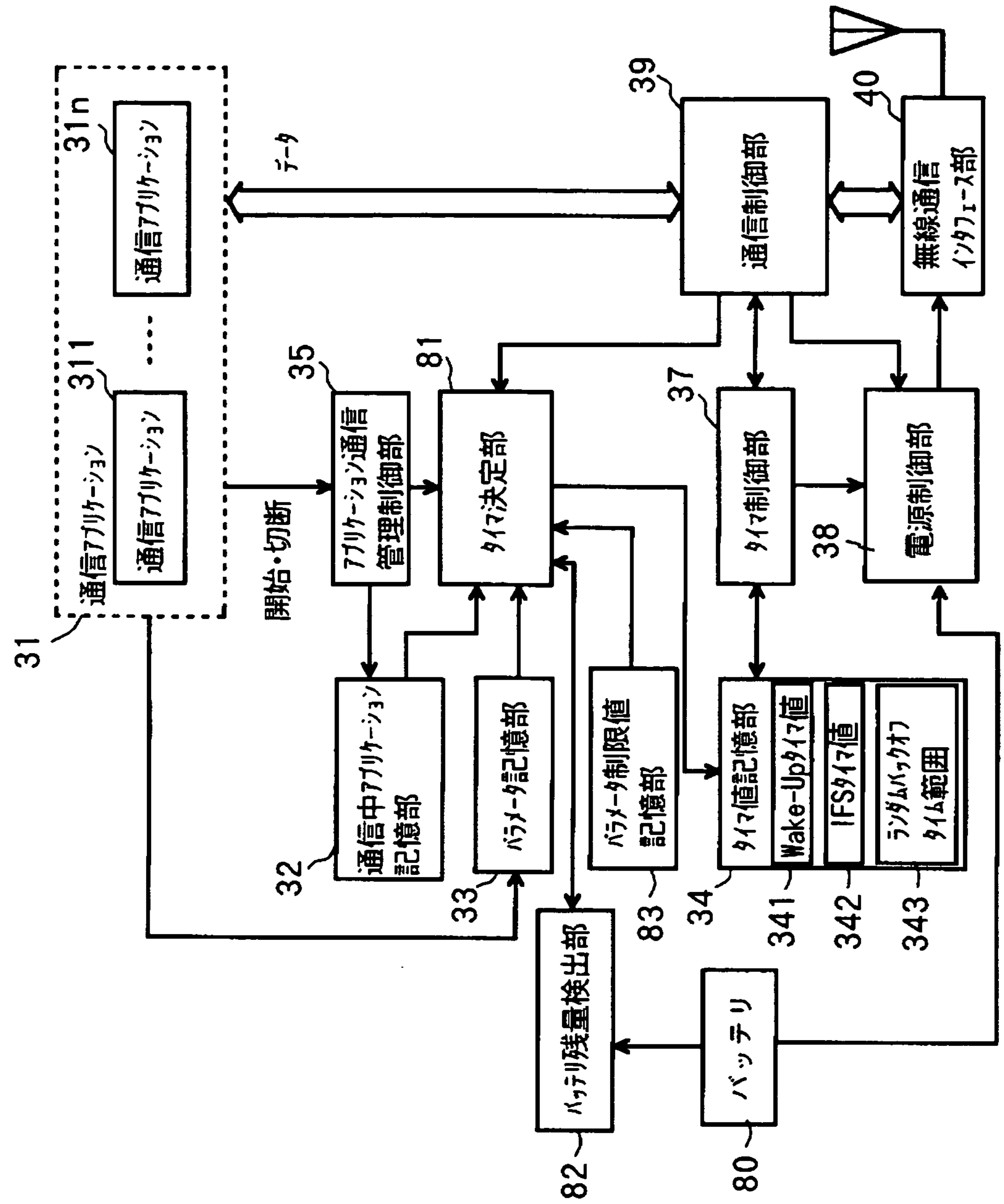
【図６】


32
通信中アプリケーション記憶部
実行中
410
AP－ID：0（デフォルト）
411
AP－ID：1
412
AP－ID：3
33b
パラメータ記憶部
620
記憶部
AP－ID：0
優先度：低
621
AP－ID：1
優先度：高
622
AP－ID：3
優先度：中
優先度
高：リアルタイム通信
中：非リアルタイム通信
低：無通信

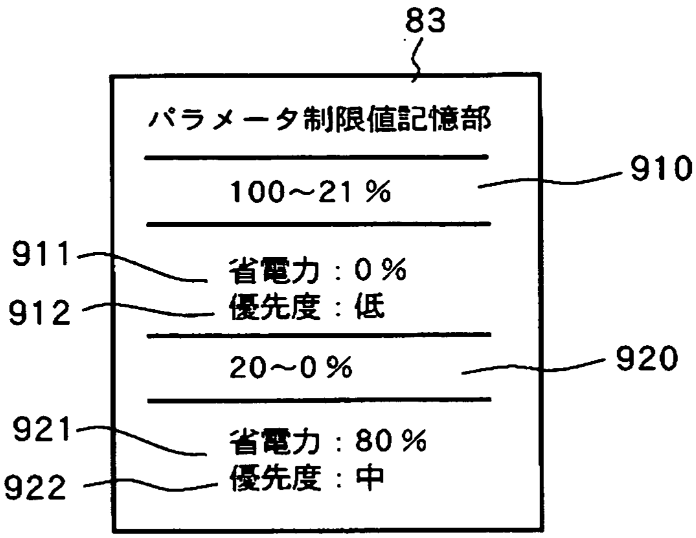
【図７】


始め
C51
通信アプリケーションの開始か切断か？
切断
開始
C52
通信中アプリケーション記憶部に追加
C58
通信中アプリケーション記憶部から削除
C53
実行中通信アプリケーションを検索する
C54
各アプリケーションの優先度を取得する
C55
優先度を決定する（優先度の最も高）
C56
IFSの値及びランダムバックオフ時間の範囲を決定する
C57
上記値を設定する
終わり

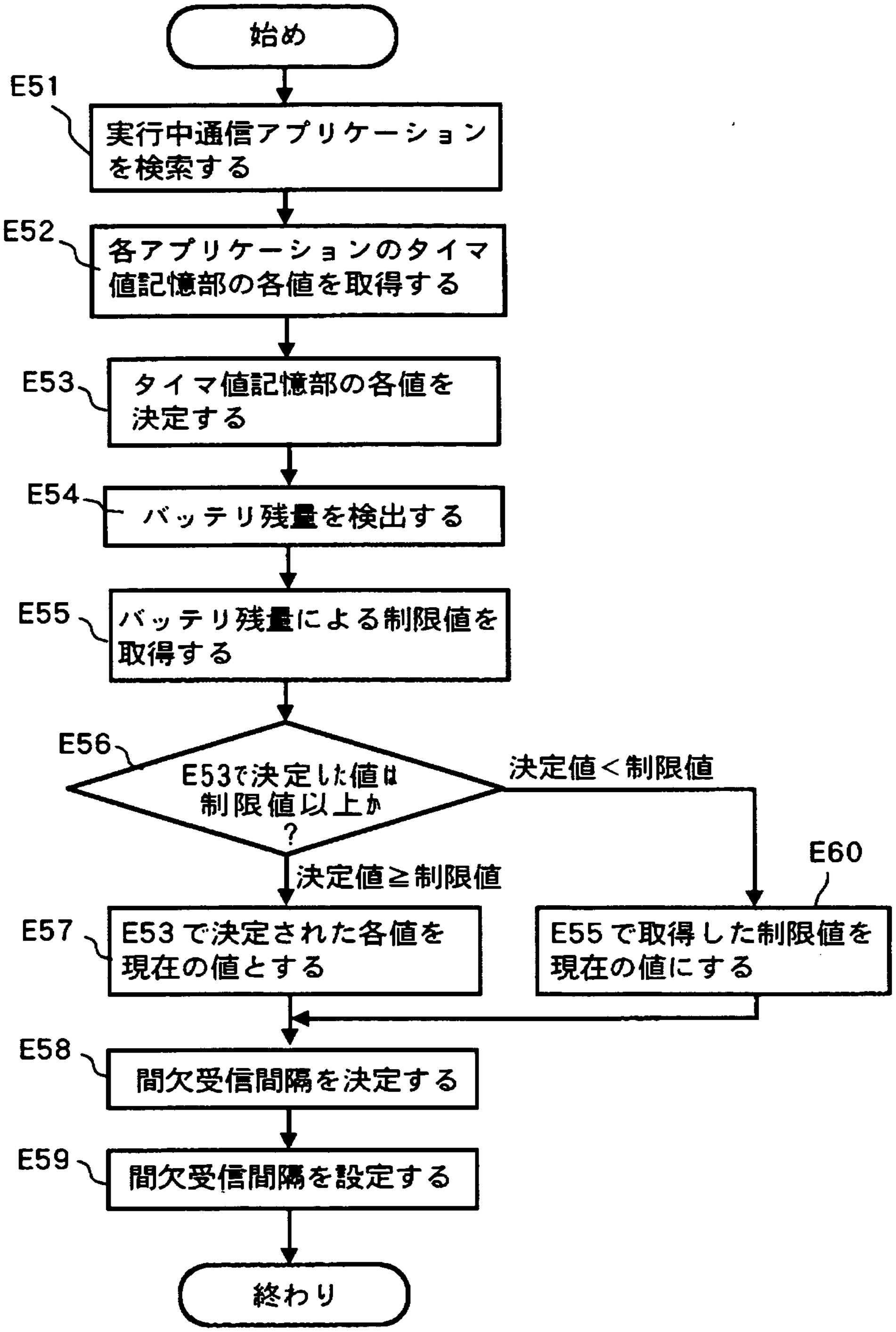
【図８】


31
通信アプリケーション
311
通信アプリケーション
31n
通信アプリケーション
データ
39
通信制御部
40
無線通信インタフェース部
開始・切断
35
アプリケーション通信管理制御部
81
タイマ決定部
37
タイマ制御部
38
電源制御部
32
通信中アプリケーション記憶部
33
パラメータ記憶部
83
パラメータ制限値記憶部
34
タイマ値記憶部
341
Wake-Upタイマ値
342
IFSタイマ値
343
ランダムバックオフタイム範囲
82
バッテリ残量検出部
80
バッテリ

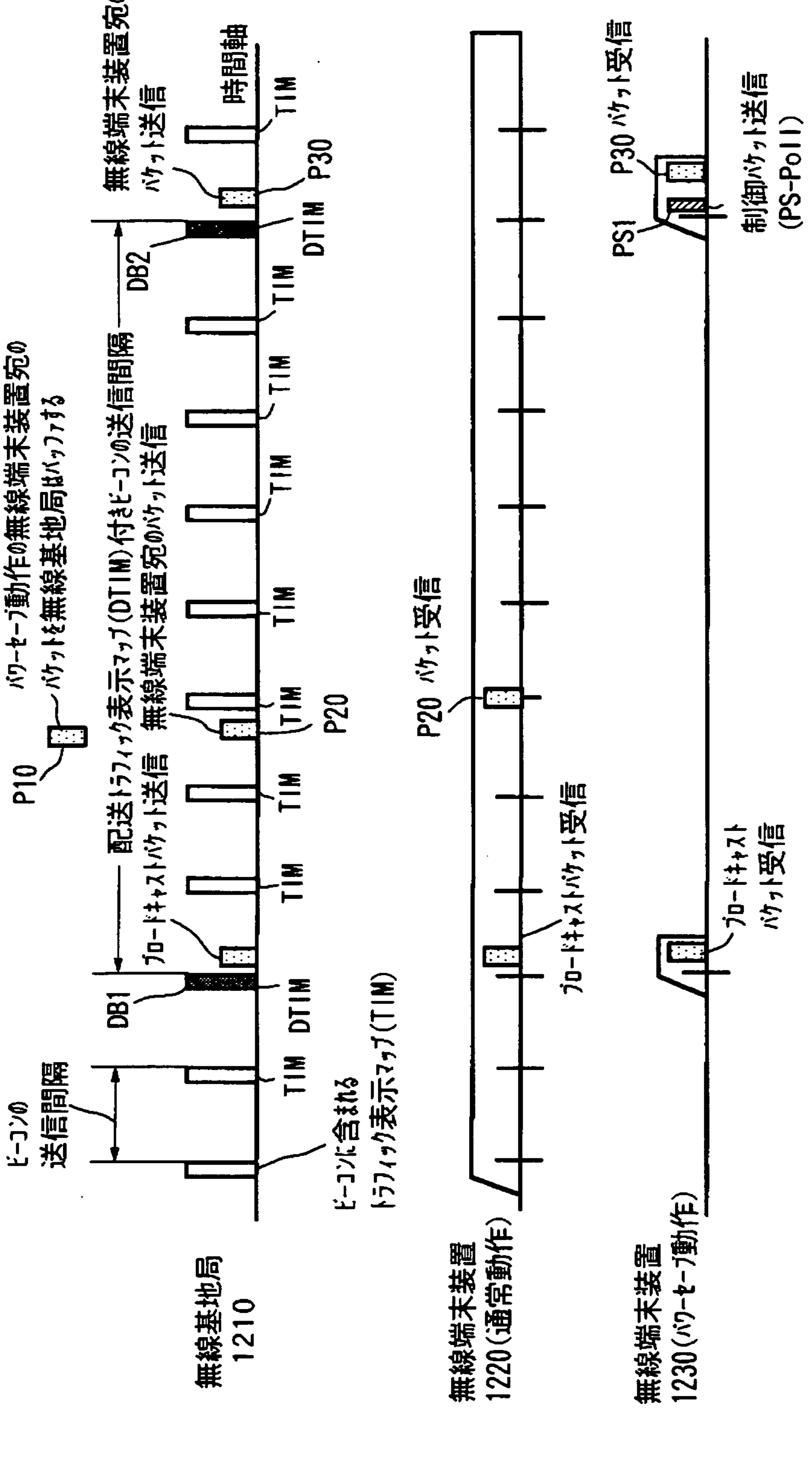
【図９】


83
パラメータ制限値記憶部
100～21％
910
911
省電力：0％
912
優先度：低
20～0％
920
921
省電力：80％
922
優先度：中

【図１０】


始め
E51
実行中通信アプリケーションを検索する
E52
各アプリケーションのタイマ値記憶部の各値を取得する
E53
タイマ値記憶部の各値を決定する
E54
バッテリ残量を検出する
E55
バッテリ残量による制限値を取得する
E56
E53で決定した値は制限値以上か？
決定値＜制限値
決定値≧制限値
E57
E53で決定された各値を現在の値とする
E60
E55で取得した制限値を現在の値にする
E58
間欠受信間隔を決定する
E59
間欠受信間隔を設定する
終わり

【図１１】



無線基地局 1210
無線端末装置 1220(通常動作)
無線端末装置 1230(パワーセーブ動作)
ビーコンの送信間隔
ビーコンに含まれるトラフィック表示マップ(TIM)
TIM
DTIM
DB1
DB2
ブロードキャストパケット
配送トラフィック表示マップ(DTIM)付きビーコンの送信間隔
ブロードキャストパケット送信
P10
パワーセーブ動作の無線端末装置宛の
パケットを無線基地局はバッファする
無線端末装置宛のパケット送信
P20
P30
無線端末装置宛の
パケット送信
時間軸
P20 パケット受信
ブロードキャストパケット受信
ブロードキャスト
パケット受信
PS1
P30 パケット受信
制御パケット送信
(PS-Poll)

【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　無線端末装置の省電力のために、ビーコンを受信する間隔を長くすると、自宛のパケットの受信に遅延が発生する。また、音声や動画などのリアルタイム通信において、データの再現性に支障を来たす。

【解決手段】　無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３の間欠受信間隔は、各無線端末装置上で動作しているアプリーションの動作モードに応じて設定される。これにより、アプリケーションの動作モードと連携して無線端末装置の間欠受信間隔を変更できるため、無線端末装置の省電力制御を細かく行うことができる。また、無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３は、無線基地局１１に対して送信するパケット送信要求の優先度を保持することができる。優先度は、無線端末装置１２－１、１２－２及び１２－３上で動作しているアプリケーションの動作モードにより設定され、リアルタイム通信のパケットを優先して送信できる。

【選択図】　図１

特願２００２－２９１０６３

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　　　　　　［０００００４２３７］

１．変更年月日　　　１９９０年　８月２９日
　　［変更理由］　　　新規登録
　　　　住　所　　　　東京都港区芝五丁目７番１号
　　　　氏　名　　　　日本電気株式会社